Vestnik zoologii, **41**(6): 521—534, 2007
© И. А. Акимов, Л. А. Колодочка, О. В. Жовнерчук, И. Д. Омери, Т. П. Самойлова, 2007

УДК [595.425+595.422]:591.5(477—25)

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ НАДСЕМЕЙСТВА TETRANYCHOIDEA (ACARIFORMES, TROMBIDIFORMES) И СЕМЕЙСТВА PHYTOSEIIDAE (PARASITIFORMES, GAMASINA), ОБИТАЮЩИХ НА РАСТЕНИЯХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ КИЕВА (УКРАИНА)

И. А. Акимов, Л. А. Колодочка, О. В. Жовнерчук,
И. Д. Омери, Т. П. Самойлова

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина
E-mail: leon@izan.kiev.ua, olya@izan.kiev.ua

Принято 16 августа 2007

Видовой состав и экологические особенности клещей надсемейства Tetranychoidea (Acariformes, Trombidiformes) и семейства Phytoseiidae (Parasitiformes, Gamasina), обитающих на растениях ботанических садов Киева (Украина). Акимов И. А., Колодочка Л. А., Жовнерчук О. В., Омери И. Д., Самойлова Т. П. — В двух ботанических садах г. Киева на 190 видах растений обнаружено 15 видов тетраниховых клещей семи родов и 26 видов хищных клещей-фитосейид десяти родов. Для характеристики видовых комплексов клещей использованы индекс доминирования, индекс встречаемости и индекс относительной биотопической приуроченности. Различия в микроклимате территорий, видовом разнообразии и объеме выборок исследованных растений, в степени рекреационной нагрузки и воздействия урбанизованной среды (запыленность растений, загрязненность почвы и воздуха) являются причинами зафиксированных отличий акарокомплексов двух ботсадов.

Ключевые слова: тетраниховые клещи, клещи-фитосейиды, ботанический сад, Киев, Украина.

Species Composition and Ecological Peculiarities of Mites of the Superfamily Tetranychoidea (Acariformes, Trombidiformes) and Family Phytoseiidae (Parasitiformes, Gamasina), Inhabiting Plants in Botanical Gardens of Kyiv (Ukraine). Akimov I. A., Kolodochka L. A., Zhovnerchuk O. V., Omeri I. D., Samojlova T. P. — 15 species of 7 genera of tetranychoid mites and 26 species of 10 genera of phytoseiid mites were found on 190 species of the plants in two botanical gardens in Kyiv. The domination index, finding (or occurrence species) index and index of relative fidelity to plant are used to characterize complexes of mite species. Differences in microclimates of territory of botanical gardens, distinctions in species diversities and sample volumes, as well as in degree of recreation pressure and influence of urban habitat (dustiness of plants, pollution of the soil and air) cause differences in composition of mite species complexes of mite species.

Key words: tetranychoid mites, phytoseiid mites, botanical garden, Kyiv, Ukraine.

Введение

Среди городских насаждений ботанические сады занимают особое место, поскольку они объединяют на своей территории растения, разнящиеся по географическому происхождению, условиям произрастания, возрасту, декоративным свойствам и т. д. Например, на 129,86 га территории Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины растут более 12 000 видов, разновидностей, форм и сортов растений из различных уголков планеты. Растения отдельных флористических зон Украины и умеренного пояса Евразии сконцентрированы на ботанико-географических участках, которые занимают свыше 40% всей территории сада. В Ботаническом саду им. акад. А. В. Фомина, площадь которого составляет 22,5 га, коллекция интродуцентов насчитывает около 8000 видов, сортов и форм. В ботанических садах концентрируются редкие, уникальные и эндемичные представители как

местной, так и иноземной флоры. По этой причине ботанические сады и подобные им ценозы могут рассматриваться как ядра экологической сети Украины.

От видового состава растений в значительной мере зависит и видовое разнообразие населяющих ценоз животных, в первую очередь членистоногих. Видовые ассоциации растениеобитающих организмов формируются под влиянием предыдущего растительного покрова, а также зависят от относительно близко расположенных остатков растительности первичных биотопов (Дмитриев, 1961).

Постоянно обитающие на растениях тетраниховые клещи-фитофаги (Trombidiformes: Tetranychoidea) и их природные враги хищные клещи-фитосейиды (Parasitiformes: Phytoseiidae) являются неотъемлемой частью природных экологических систем, характеризующихся многочисленными внутренними связями, более или менее постоянной структурой и взаимообусловленным комплексом объединенных трофическими связями продуцентов, консументов и редуцентов. Ценотическое значение растениеобитающих клещей обусловлено их влиянием на устойчивость функционирования и декоративность как отдельных растений, так и растительных ассоциаций. Как консументы I и II, порядков эти группы клещей представляют собой тесно связанные составляющие трофической цепи, целостность которой является необходимым условием стабильности функционирования всей локальной биосистемы. Нарушение той или иной части трофической цепи системы отражается на всем ценозе и в зависимости от глубины и масштабов нарушения может привести даже к необратимым изменениям в нем. В наибольшей степени это может наблюдаться в неустойчивых урбанизованных системах. При этом, по сравнению с иными городскими насаждениями, в биоценозах ботанических садов, размещенных в окружении городской застройки, вполне ожидаемо наибольшее разнообразие видового состава связанных с растениями членистоногих. В силу чего ценозы ботанических садов могут рассматриваться как резерваты биоразнообразия различных групп организмов, в том числе клещей.

Целью настоящего исследования было изучить видовой состав практически важных групп клещей надсемейства Tetranychoidea и семейства Phytoseiidae, а также некоторые экологические характеристики образуемых ими акарокомплексов на растениях наиболее крупных ботанических садов Киева.

Материал и методы

Обработаны сборы клещей с растений Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины и Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина Национального университета им. Тараса Шевченко (далее НБСГ и БСФ), выполненные И. Д. Омери, О. В. Жовнерчук и Т. П. Самойловой (2004—2006 гг.). Кроме того, изучен коллекционный материал клещей надсемейства Tetranychoidea и семейства Phytoseiidae, собранный Л. А Колодочкой (1972 г.) и хранящийся в отделе акарологии Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины (Киев).

Клещей собирали стандартными методами: в полевых условиях стряхиванием их с растений на черную бумагу, ламинированную полиэтиленовой пленкой, и в лаборатории прямым сбором под бинокулярным микроскопом МБС—1 или МБС—10 с листьев из предварительно отобранных проб. Дальнейшую камеральную обработку материала проводили по общепринятым в акарологии методикам, неоднократно описанным в литературе (Колодочка, 1978; Кузнецов, Петров, 1984; Лившиц и др., 1986).

Тетраниховые клещи представлены 486 экз. из 226 проб с 34 видов растений, обследованных в НБСГ, и 96 экз. из 159 проб с 33 видов растений БСФ.

Клещи-фитосейиды представлены 868 экз. ами из 226 проб со 112 видов растений в НБСГ и 648 экз. из 159 проб с 78 видов растений, произрастающих в БСФ.

Всего в ходе настоящего исследования обработано 2098 экз. растениеобитающих клещей обеих таксономических групп.

Полученные числовые данные обработаны стандартными методами вариационной статистики с применением компьютерной программы «Statistics» (Microsoft). Для характеристики видовых комплексов клещей использованы индекс доминирования Палия-Ковнацки (Шитиков и др., 2003), индекс встречаемости и индекс относительной биотопической приуроченности (Песенко, 1982).

Результаты и обсуждение

ТЕТРАНИХОВЫЕ КЛЕЩИ

Всего в коллекционных материалах из обоих ботанических садов зарегистрировано 15 видов тетраниховых клещей 7 родов (9 видов в НБСГ и 10 видов в БСФ).

В Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко НАН Украины обнаружены:

Tetranychus turkestani Ug. et Nik., 1937 (= *Tetranychus atlanticus*) — на крапиве (*Urticae dioica* L.); на коровяке шерстистом (*Verbascum lanatum* Schrad.);

Tetranychus urticae Koch., 1836 — на бузине черной (*Sambucus nigra* L.);

Amphitetranychus viennensis Zacher, 1920 — на боярышнике (*Crataegus* sp.) и на алыче растопыренной (*Prunus divaricata* Lebel.);

Schizotetranychus pruni Oudemans, 1931 — на боярышнике;

Schizotetranychus tiliarium Hertmann, 1804 — на липе (*Tilia* sp.);
Bryobia redikorzevi Reck, 1947 — на алыче растопыренной и груше березолистой (*Pyrus betulifolia* L.);
Tetranycopsis horridus Canestrini et Fanzago, 1875 — на лещине обыкновенной (*Corylus avellana* L.) и лещине древовидной (*Corulus colurna* L.);
Oligonychus ununguis Jacobi, 1905 — на ели колючей (*Piceae pungens* Engelm.), можжевельнике казацком (*Juniperus sabina* L.);
Oligonychus karamatus Ehara, 1956 — на лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Lebed.).

В Ботаническом саду им. акад. А. В. Фомина Национального университета им. Тараса Шевченко зарегистрированы следующие виды:
Schizotetranychus tiliarium — на липе;
Schizotetranychus populi Koch., 1838 — на иве пурпурной *(Salix purpurea* L.);
Schizotetranychus carpini Oudemans, 1905 — на грабе обыкновенном *(Carpinus betulus* L.);
Tetranycopsis horridus — на лещине древовидной*;*
Panonychus ulmi Koch., 1836 — на дубе черешчатом (*Quercus robur* L.);
Oligonychus karamatus — на лиственнице европейской (*Larix deciduas* Mill.);
Oligonychus ununguis — на ели обыкновенной (*Pinus abies* L.), ели канадской (*Pinus glauca* (Moench) Voss), сосне густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), можжевельнике туркестанском (*Juniperus turkestanica* Kom.);
Oligonychus lagodechii Liv. et Mitr., 1969 — на киприсовике горохоплодном (*Chamaecyparis pisifera* Endl.);
Oligonychus piceae Reck., 1953 — на сосне Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.);
Oligonychus brevipilosus Zacher, 1932 — на ели канадской и тсуге канадской (*Tsuga canadensis* (L.) Carr.).

Часть видов клещей-тетранихид может быть достоверно идентифицирована только по самцам, которые в некоторых пробах отсутствовали. Поэтому имеющиеся самки были определены только до рода.

Такие не определенные до вида клещи рода *Tetranychus* были обнаружены в БСФ на вязе (*Ulmus* sp.), боярышнике, ярутке полевой (*Thlaspi arvense* L.), шалфее многоцветковом (*Salvia grandiflora* L.), землянике (*Fragaria* sp.), экзохорде Альберта (*Exochorda alberti* Regel.), магнолии звездчатой (*Magnolia stellata* Maxim.), чингиле серебряном (*Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss.), колокольчике персиколистом (*Campanula persicifolia* L.). В НБСГ они были найдены на горце Панютина (*Polygonum panjutinii* Charkev.), боярышнике мягковатом (*Crataegus mollis* (Torr. et Gray) Scheele), экзохорде Жиральда (*Exochorda giraldii* Hesse), жостере имеретинском (*Rhamnus imeretina* Both.), спирее Вангутта (*Spireae vanhouttei* Zab.), спирее Бумальда (*Spireae Bumalda* Burv.), мальве (*Malvella* sp.)., сосне крымской (*Pinus pallasiana* D. Don), калине обыкновенной (*Viburnum opulus* L.), белокудреннике сорном (*Ballota nigra* L.).

Не идентифицированные до вида клещи рода *Oligonychus* были зарегистрированы в БСФ на акантопанаксе сидячецветковом (*Acanthopanax sessiliflorus* Rupr. et Maxim.), дубе черешчатом (*Quercus robur* L.), сосне крымской, сосне Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.), криптомерии японской (*Cryptomeria japonica* D. Don.), ели канадской, ели колючей и ели восточной (*Pinus orientalis* (L.) Link.), тсуге канадской, лжетсуге Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko), кипарисовике горохоплодном (*Chamaecyparis pisifera* Endl.). В НБСГ они были обнаружены на ели обыкновенной, дубе черешчатом, скумпии кожевенной (*Cotinus coggigria* Scop.), жимолости татарской (*Lonicera tatarica* L.) и сибирее алтайской (*Sibiraea laevigata* (L.) Maxim.).

Клещи рода *Schizotetranychus*, видовая принадлежность которых не была установлена, были собраны в БСФ на клене серебристом (*Acer saccharinum* L.), а также в НБСГ на буке восточном (*Fagus orientalis* Lipsky), дубе крупнопыльниковом (*Quercus macranthera* Fisch et Mey), лиродендроне тюльпанном (*Liriodendron tulipifera* L.).

Клещи вида *Schizotetranychus* sp. с ивы козьей (*Salex caprea* L.) в НБСГ не совпадают с описанием ранее известных вредителей этого растения в Лесостепи и,

возможно, являются завезенными. В БСФ этот вид не обнаружен. В дальнейшем проведение дополнительных сборов поможет сформировать окончательный вывод.

Общими для обоих ботанических садов оказались виды *S. tiliarium*, *T. horridus, O. ununguis* и *O. karamatus,* тогда как только в НБСГ были обнаружены *T. turkestani, A. viennensis*, *S. pruni, B. redikorzevi*, а виды *S. carpini, S. populi, Panonychus ulmi*, *Oligonychus lagodechii*, *Oligonychus piceae*, *Oligonychus brevipilosus* выявлены только в БСФ.

Установление показателей встречаемости, доминирования и относительной биотопической приуроченности тетраниховых клещей проводили на объединенном материале коллекционных сборов из обоих ботсадов. Эта вынужденная мера была обусловлена тем, что расчеты использованных экологических показателей, выполненные на материале отдельных коллекций, не выявили устойчивых закономерностей, вероятно, вследствие неоднородности выборок. В итоге были использованы данные по 591 экз. тетранихид из 393 проб, собранных с 53 видов растений.

Наивысшие показатели индексов встречаемости оказались присущими трем видам, а именно: *B. redikorzevi, T. horridus* и *O. ununguis* (рис. 1).

На исследованных хвойных породах обнаружены 6 видов: *O. ununguis*, *O. karamatus*, *Oligonychus lagodechii*, *Oligonychus piceae*, *Oligonychus brevipilosus* и *Tetranychus* sp. Поскольку акарокомплекс хвойных весьма специфичен и беден в видовом отношении, расчет показателя встречаемости этих видов клещей производили по отношению к хвойным. В НБСГ встречаемость *O. karamatus* была выше, чем *O. ununguis*. В БСФ, напротив, более высоким оказался индекс встречаемости у *O. ununguis*. Встречаемость *Tetranychus* sp. составила лишь 1,5% (рис. 2).

Расчет индекса Палия-Ковнацки, выполненный на объединенном коллекционном материале, выявил доминирующее положение видов *T. turkestani* (55,86%), и *T. horridus* (14,37%). Виды *S. pruni* (3,44%)*, B. redikorzevi* (3,33%)*, A. viennensis* (1,31%)*, S. tiliarium* (1,58%)*, O. ununguis* (9,11%)*, O. karamatus* (2,61%) и *O. brevipilosus* (2,8%) получили статус субдоминантов. Субдоминантами I порядка проявили себя такие виды, как *T. urticae* (0,21%), *S. populi* (0,17%) *и S. carpini* (0,13%),

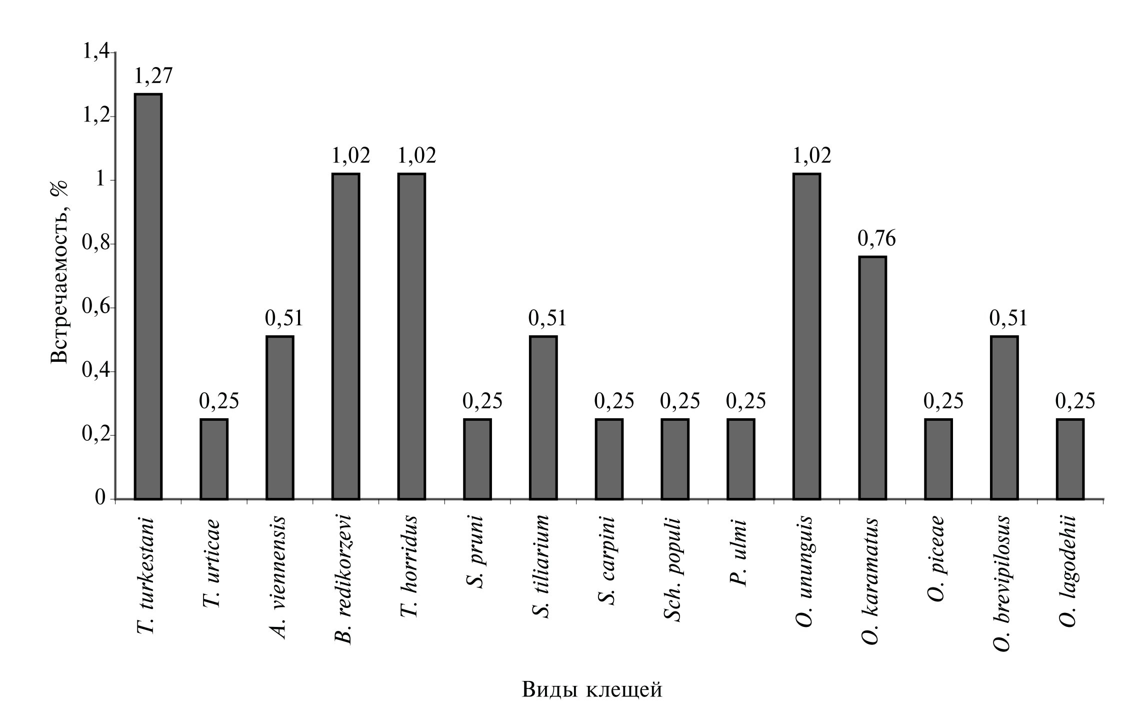


Рис. 1. Встречаемость тетраниховых клещей на растениях двух ботанических садов.

Fig. 1. Occurrence of tetranychid mites on the plants in two botanical gardens.

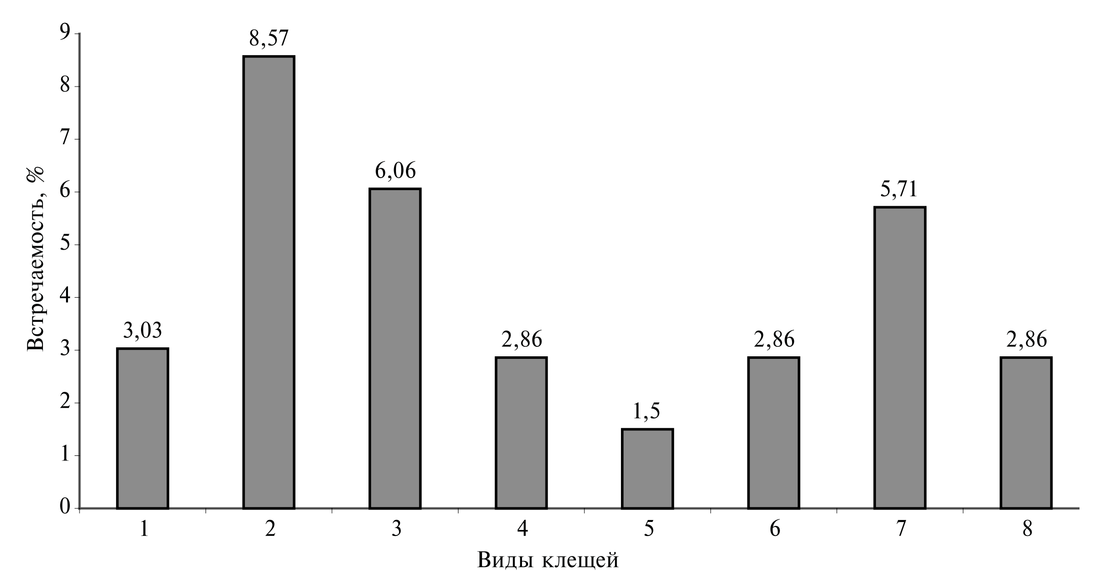


Рис. 2. Встречаемость тетраниховых клещей на хвойных растениях двух ботанических садов г. Киева: 1 — *O. ununguis*, НБСГ; 2 — *O. ununguis*, БСФ; 3 — *O. karamatus*, НБСГ; 4 — *O. karamatus*, БСФ, 5 — *Tetranychus* sp., БСФ; 6 — *O. piceae*, БСФ; 7 — *O. brevipilosus*, БСФ; 8 — *O. lagodehii*, БСФ.

Fig. 2. Occurrence of tetranychid mites on the conifers in two botanical gardens in Kyiv.

O. lagodehii (0,13%), *O. piceae* (0,21%). Второстепенным членом ценоза оказался *P. ulmi* (0,09%).

Показатель относительной биотопической приуроченности (F), с помощью которого можно оценить степень предпочтения клещами определенного местообитания (в отношении тетранихид — кормового растения), у фитофагов исследованной группы клещей проявляется весьма своеобразно. Так, в результате выполненных расчетов не были выявлены клещи этой группы с показателем в интервале —1 < F < 0 (так называемые «виды, избегающие данное растение»), как и виды с показателем F = 0 (т. н. «виды, безразличные к данному растению»). Таким образом, вполне обоснован вывод о том, что изученные виды тетраниховых клещей-фитофагов, выраженно приурочены к конкретному виду или группе близких видов растений (их индексы находятся в интервале 0 < F < 1).

Согласно принятому делению тетранихид на экологические группы (Акимов, 1965) к группе видов-монофагов в данном случае могут быть отнесены 9 видов тетранихид из рассмотренных здесь ботанических садов, а именно: *S. populi* с ивы, *S. carpini* с граба обыкновенного, *S. pruni* с боярышника, *S. tiliarium* с липы, *T. horridus* с лещины, *P. ulmi* с дуба черешчатого, *O. piceae* с сосны Банкса, *O. lagodehii* с кипарисовика горохоплодного и *O. karamatus* с лиственницы. Однако такое распределение верно только для исследованной выборки, поскольку известно (Митрофанов и др., 1987), что в фауне бывшего СССР и сопредельных стран из перечисленных видов монофагами являются только два, а именно: *S. tiliarium* и *O. karamatus*, остальные же виды проявляют себя как олигофаги (*S. populi, O. piceae*) или полифаги (*T. turkestani, T. urticae*, *S. carpini, S. pruni, P. ulmi, O. lagodehii*). В условиях лесостепной зоны Украины к монофагам можно отнести и вид *T. horridus,* который мы находили только на лещине. Полифагами в данной выборке оказались *T. turkestani* и *O. ununguis*. А известный как полифаг вид *A. viennensis*, наряду с *B. redikorzevi* и *O. brevipilosus*, в данном исследовании показал себя олигофагом.

ХИЩНЫЕ КЛЕЩИ-ФИТОСЕЙИДЫ

В Ботаническом саду им. акад. А. В. Фомина зарегистрировано 15 видов 7 родов растениеобитающих клещей семейства Phytoseiidae, которые заселяют 78 ви-

дов растений (73 древесно-кустарникового, среди которых 27 хвойных пород, и 5 травянистого типа растительности):

Amblyseius andersoni Chant, 1957 — на лавровишне лекарственной (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), иве пурпурной, катальпе овальной (*Catalpa ovata* G. Don.), ели обыкновенной, можжевельнике туркестанском;

A. rademacheri Dosse, 1958 — на мальве;

Euseius finlandicus Oudemans, 1915 — на яблоне (*Malus* sp.), глицинии (*Wisteria* sp.), дубе красном (*Quercus rubrum* L.), дубе черешчатом, катальпе овальной, кизиле настоящем (*Cornus mas* L.), липе, горькокаштане обыкновенном (*Aesculus hippocastanum* L.), клене остролистом (*Acer platanoides* L.), вязе голом (*Ulmus scabra* Mill.), бархате амурском (*Phellodendron amurense* Rupr.), тамариксе стройном (*Tamarix gracilis* Willd.), айланте высоченном (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), магнолии обратнояйцевидной (*Magnolia obovata* Thunb.), лириодендроне тюльпанном, лимоннике китайском (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.), березе Радде (*Betula raddeana* Trautv.), бундуке двудомном (*Gymnocladus dioicus* (L.) K. Koch), лапине крылоплодной (*Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk.), магнолии оголенной (*Magnolia denudata* Desr.), магнолии звездчатой (*Magnolia stellata* Maxim.), рододендроне японском (*Rhododendron japonicum* (Gray) Suringar), ясене обыкновенном (*Fraxinus excelsior* L.), декенеи Фаргеза (*Decaisnea fargnesii* Franch.), магнолии лекарственной (*Magnolia officinalis* Rehd. et Wils.), каликанте плодовитом (*Calycanthus fertilus*), чингиле серебряном, клене японском (*Acer japonicum* Thunb.), диервиле сидячелистной (*Diervilla sessilifolia* Buckl.), клене красном (*Acer rubrum* L.), платане западном (*Platanus occidentalis* L.), экзохорде Альберта (*Exochorda alberti* Regel.), яблоне Недзвецкого (*Malus niedzwetzkyana* Dieck), катальпе бигнониевидной (*Catalpa bignonioides* Walt.), жимолости Маака (*Lonicera maackii* (Rupr.) Herd.), багряннике японском (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold. et Zucc.), миндале обыкновенном (*Amygdalus communis* L.), бобовнике анагиролистом (*Laburnum anagyroides* Medik.), сосне далматской (*Pinus dalmatica* Vis.), аронии черноплодной (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott), лапине сумахолистной (*Pterocarya rhoifolia* Siebold et Zucc.), боярышнике, метасеквойе, клене серебристом, клене бархатистом (*Acer velutinum* Boiss.), хмелеграбе обыкновенном (*Ostrya carpinifolia* Scop.), ярутке (*Thlaspi* sp.);

Kampimodromus aberrans Oudemans, 1930 — на холодискусе разноцветном (*Holodiscus discolor* (Pursh) Maxim.), магнолии лекарственной, платане западном, вязе голом, аронии черноплодной, миндале обыкновенном, боярышнике;

K. corylosus Kolodochka, 2003 — на лещине (*Corylus* sp.);

Typhlodromus cotoneastri Wainstein, 1961 — на клене остролистом, лещине древовидной, акантопанаксе сидячецветковом, тамариксе стройном, магнолии оголенной, рододендроне японском, экзохорде Альберта, метасеквойе (*Metasequioa* sp.), тисе ягодном (*Taxus baccata* L.);

T. laurae Arutunjan, 1974 — на сосне крымской, пихте белокорой (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), тисе ягодном, ели обыкновенной, сосне румелийской (*Pinus peuce* Griseb.), сосне Банкса, сосне корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), сосне Арманда (*Pinus armandii* Franch.), сосне гнущейся (*Pinus flexilis* James), сосне желтой (*Pinus ponderosa* Dougl.), кипарисовике горохоплодном;

T. rodovae Wainstein et Arutunjan, 1968 — на сосне далматской, криптомерии японской, кипарисовике Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr.)), ели восточной, ели колючей, ели канадской, лиственнице европейской (*Larix deciduas* Mill.), можжевельнике туркестанском;

Typhloctonus aceri Collyer, 1957 — на клене остролистом;

Paraseiulus incognitus Wainstein et Arutunjan, 1967 — на липе сердцелистой (*Tilia cordata* L.);

P. soleiger Ribaga, 1902 — на магнолии оголенной, каликанте плодовитом, чингиле серебряной;

Amblydromella (s. str.) *inopinata* Wainstein, 1975 — на лиственнице европейской, сосне веймутовой (*Pinus strobus* L.);

A. (s. str.) *pirianykae* Wainstein, 1972 — на ярутке;

A. (s. str.) *rhenana* Oudemans, 1905 — на шалфее (*Salvia* sp.);

A. (Aphanoseius) verrucosa Wainstein, 1972 — на сосне крымской, калине сморщенолистной (*Viburnum* x *rhytidophylloides* Suring), сосне Банкса, сосне корейской.

Формирование комплекса фитосейид на растениях БСФ определяется степенью долевого участия каждого вида. Установлено, что доминантом здесь является *E. finlandicus* (индекс доминирования Палия-Ковнацки, 23,90%); субдоминантом — *T. laurae* (1,05%); субдоминантами I порядка — *A. rademacheri* (0,28%), *K. aberrans* (0,12%), *T. cotoneastri* (0,16%), *T. rodovae* (0,23%). Остальные девять видов получили статус второстепенных членов ценоза.

Для всех обнаруженных видов семейства Phytoseiidae установлены числовые значения встречаемости в локальном ценозе (рис. 3). Чаще других встречался *E. finlandicus* (индекс встречаемости 38,36%), который заселяет 62,02% из исследованных видов растений.

На хвойных породах зарегистрировано 7 видов 4 родов клещей семейства Phytoseiidae (рис. 4). Три вида, а именно: *T. laurae*, *T. rodovae* и *A. inopinata* обнаружены только на хвойных и обусловливают специфичность обитающего здесь комплекса видов. Наиболее часто встречался *T. laurae* (индекс встречаемости 45,16%). Этот вид заселяет 51,85% исследованных хвойных деревьев.

Растения осваиваются клещами-фитосейидами не в одинаковой степени. Для каждого вида рассчитана относительная биотопическая приуроченность (F).

Установлена группа видов (*A. rademacheri* с мальвы, *K. corylosus* с лещины, *T. aceri* с клена остролистого, *P. incognitus* с липы сердцелистой, *A. pirianykae* с ярутки, *A. rhenana* с шалфея), которые в данном исследовании в растительных ассоциациях Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина проявляют себя как

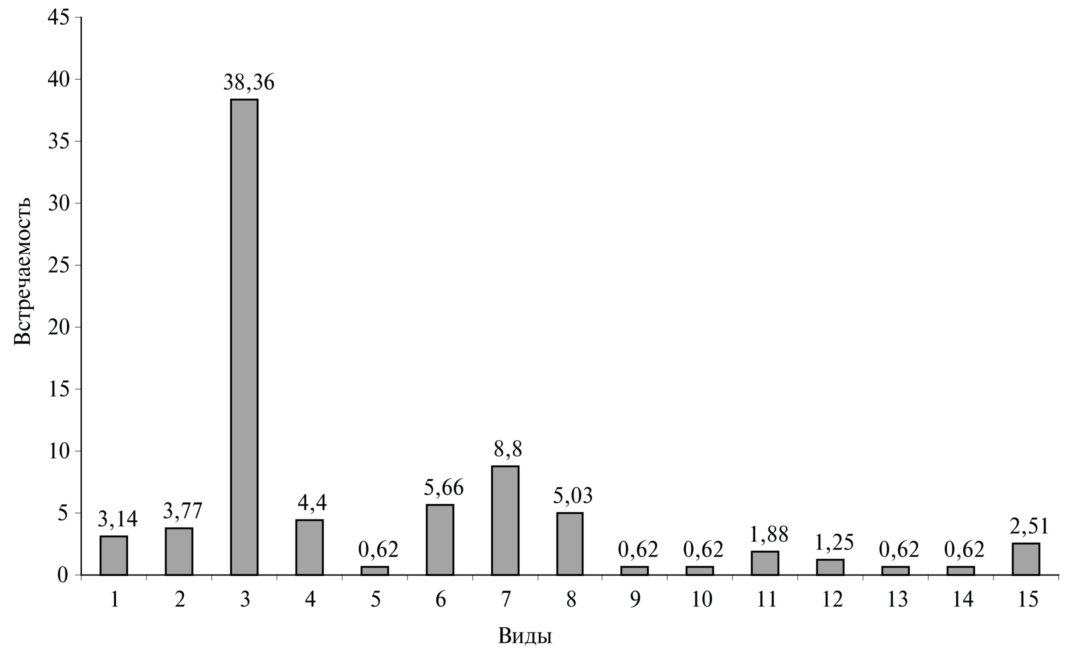


Рис. 3. Встречаемость клещей-фитосейид на растениях Ботанического сада им. акад. Фомина: 1 — *A. andersoni*; 2 — *A. rademacheri*; 3 — *E. finlandicus*; 4 — *K. aberrans*; 5 — *K. corylosus*; 6 — *T. cotoneastri*; 7 — *T laurae*; 8 — *T. rodovae*; 9 — *T. aceri*; 10 — *P. incognitus*; 11 — *P. soleiger*; 12 — *A. inopinata*; 13 — *A pirianikae*; 15 — *A. verrucosa*.

Fig. 3. Occurrence of phytoseiid mites on the plants in Fomin Botanical garden.

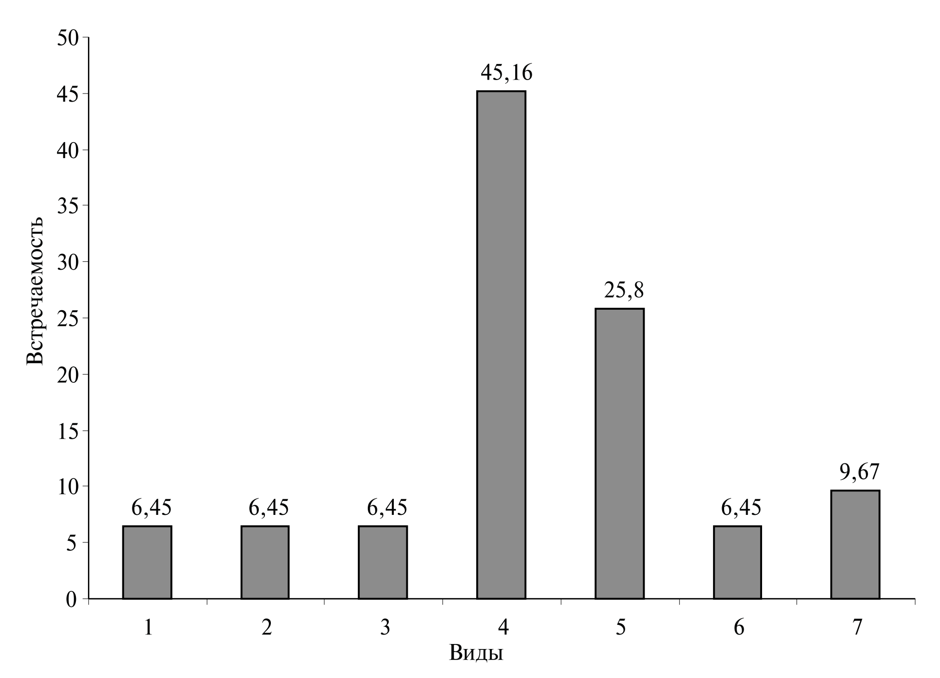


Рис. 4. Встречаемость клещей-фитосейид на хвойных породах Ботанического сада им. акад. Фомина: 1 — *A. andersoni*; 2 — *E. finlandicus*; 3 — *T. cotoneastri*; 4 — *T. laurae*; 5 — *T. rodovae*; 6 — *A. inopinata*; 7 — *A. verrucosa*.

Fig. 4. Occurrence of phytoseiid mites on the conifers in Fomin Botanical garden.

монотопные (F = 1). Однако, согласно имеющимся данным (Колодочка, 1978), в других регионах Лесостепи эти виды клещей могут заселять и другие виды растений, кроме *K. corylosus*, для которого известна тесная приуроченность к лещине. Значения относительной биотопической приуроченности, рассчитанные для доминирующего вида *E. finlandicus*, показаны на рисунке 5.

Из всех исследуемых видов только *A. rademacheri*, *A. pirianykae* и *A. rhenana*, согласно принятой здесь классификации экологических групп фитосейид (Колодочка, 2000), относятся к гербабионтам, так как были зарегистрированы лишь на травянистом типе растительности. К экологической группе дендробионтов следует отнести 11 видов клещей семейства Phytoseiidae, обитающих исключительно на древесно-кустарниковой растительности. Вид *E. finlandicus* не проявляет избирательности при заселении растений, принадлежащих к различным типам растительности, то есть ведет себя как политопный вид, что подтверждает его биотопическую оценку, сделанную ранее (Колодочка, 1974).

В Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко НАН Украины выявлено 25 видов 10 родов растениеобитающих клещей семейства Phytoseiidae. Они обнаружены на 95 видах древесно-кустарникового типа растительности, среди которых 27 хвойных пород, а также 17 видов трав:

Amblyseius andersoni — на хатьме (*Zavatera thuriniaca* L.), яблоне, сосне кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), можжевельнике обыкновенном (*Juniperus communis* L.), орехе грецком (*Juglans regia* L.), тамариксе Мейера (*Tamarix meyeri* Boiss.), шелковице белой (*Morus alba* L.), свидине белой (*Swida alba* (L.) Opiz), можжевельнике казацком, самшите вечнозеленом (*Buxus sempervirens* L.), гречке дальневосточной (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt), айве японской (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl.), калине обыкновенной, черной смородине (*Ribes nigrum* L.), пузыреплоднике калинолистном (*Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim.), ели обыкновенной, древогубце круглолистом (*Celastrus orbiculata* Thunb.);

A.obtusus Koch, 1839 — на фиалке (*Viola* sp.);

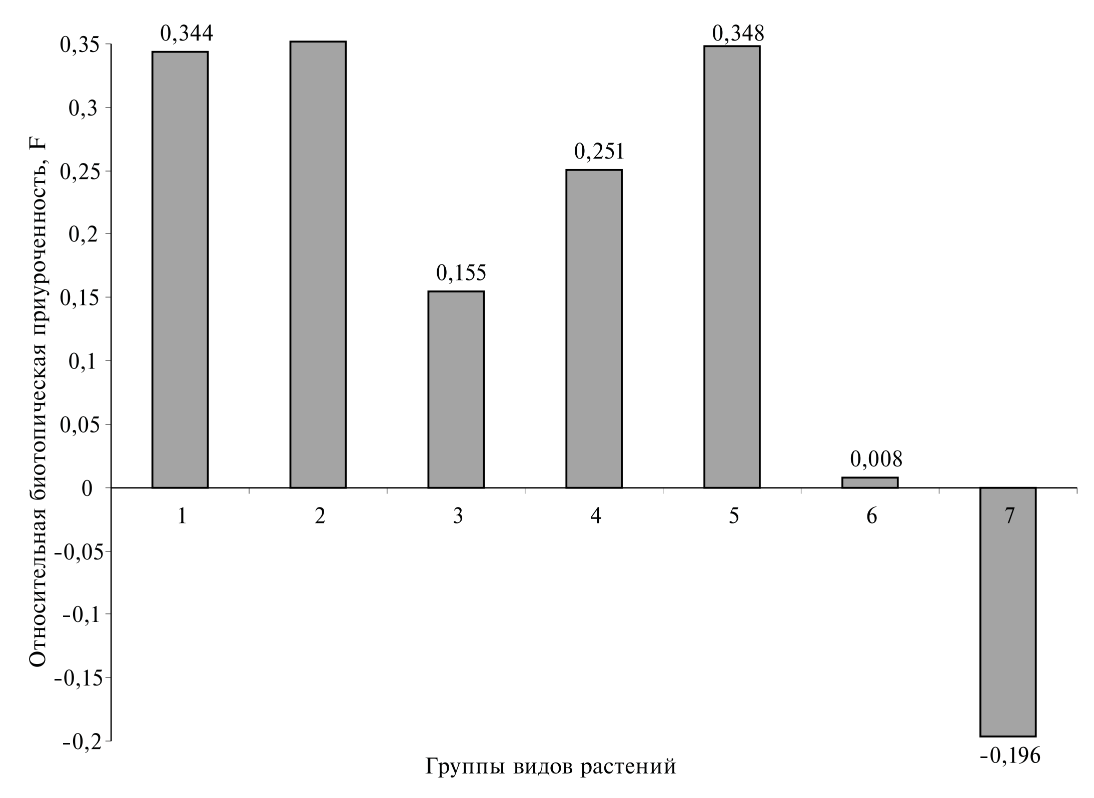


Рис. 5. Относительная биотопическая приуроченность (F) вида *Euseius finlandicus* к растениям Ботанического сада им. Фомина: 1 — *Malus* sp., *Wisteria* sp., *Catalpa ovata*, *Acer saccharinum*, *Acer velutinum*, *Ostrya carpinifolia*, *Phellodendron amurense*, *Ailanthus altissima*, *Magnolia obovata*, *Liriodendron tulipifera*, *Schisandra chinensis*, *Betula raddeana*, *Gymnocladus dioicus*, *Pterocarya pterocarpa*, *Fraxinus excelsior*, *Decaisnea fargnesii*, *Diervilla sessilifolia*, *Acer rubrum*, *Malus niedzwetzkyana*, *Catalpa bignonioides*, *Lonicera maackii*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Laburnum anagyroides*, *Pterocarya rhoifolia*, *Magnolia stellata*, *Quercus rubrum*, *Clematis viticella*; 2 — *Cornus mas*, *Aesculus hippocastanum*, *Ulmus* sp.; 3 — *Tilia* sp., *Magnolia officinalis*; 4 — *Acer* sp.; 5 — *Quercus robur*; 6 — *Thlaspi* sp., *Tamarix gracilis*, *Rhododendron japonicum*, *Calycanthus fertilus*, *Halimodendron halodendron*, *Acer japonicum*, *Platanus occidentalis*, *Exochorda alberti*, *Magnolia obovata*, *Ulmus scabra*, *Amygdalus communis*, *Pinus dalmatica*, *Aronia melanocarpa*, *Metasequioa* sp.; 7 — *Magnolia denudata*.

Fig. 5. Relative biotopic allocation (F) of *Euseius finlandicus* on the plants in Fomin Botanical garden.

A. rademacheri — на цикории (*Cichorium* sp.), коровяке шерстистом, чертополохе (*Carduus* sp.), васильке (*Centaurea* sp.), фиалке, полыни (*Artemisia* sp.), скабиозе кавказской *(Scabioza caucasica* Bieb.), яблоне пурпурной (*Malus* x *purpurea* (Barbier) Rehd.);

Amblyseiulus okanagensis Chant, 1957 — на цикории;

Neoseiulus herbarius Wainstein, 1960 — на лопухе (*Arctium* sp.), цикории;

N. umbraticus Chant, 1956 — на чертополохе, лопухе, глухой крапиве, сосне кедровой сибирской, каркасе западном (*Celtis occidentalis* L.);

Euseius finlandicus — на яблоне, боярышнике, сливе-дичке (*Prunus* sp.), цикории, вязе, ясене (*Fraxinus* sp.), каштане съедобном (*Castanea sativa* Mill.), мальве, клене ложноплатановом (*Acer pseudoplatanus* L.), липе, сирени венгерской (*Syringa josikaea* Jacq. fil.), сосне кедровой сибирской, жимолости татарской, бузине сибирской (*Sambucus sibirica*), клекачке перистой (*Staphylea pinnata* L.), орехе грецком, лещине древовидной, шелковице белой, бузине черной, дубе обыкновенном, сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), таволге средней (*Spirea media* Franz Schmidt), скумпии кожевенной, горькокаштане обыкновенном, буке лесном, магнолии кобус (*Magnolia kobus* D. C.), свидине белой, рябине сибирской (*Sorbus sibirica* Hedl.), барбарисе обыкновенном (*Berberis vulgaris* L.), дубе скальном

(*Quercus petraea* Liebl.), айланте высоченном, алыче растопыренной, платане кленолистном (*Platanum acerifolia* Willd.), лапине крыловидной, буке восточном, тисе ягодном, калине гордовине (*Viburnum lanthanum* L.), лиственнице сибирской, горькокаштане восьмитычинковом (*Aesculus octandra* Marsh.), пионе древовидном (*Paeonia suffruticosa* Andr.), таволге Бумальда, яблоне Недзвецкого, таволге Вангутта (*Spireae vanhouttei* Zab.), гортензии древовидной (*Hydrangea arborescens* L.), жостире имеритинском, груше березолистой, холодискусе разноцветном, птеростираксе щетинистом (*Pterostyrax hispida* Siebold et Zucc.), экзохорде тяньшанской (*Exochorda tianchanica* Gontsch.), пираканте Шарлахова (*Pyracantha coccinea* (L.) M. Roem), ясенце голостолбиковом (*Dictamnus gymnostylis* Stev.), багряннике японском (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc.), лиродендроне тюльпанном, можжевельнике казацком, бересклете европейском (*Enonimus europea* L.), черемухе обыкновенной (*Padus avium* Mill.), клене ясенелистном (*Acer negundo* L.), форзиции свисающей (*Forsythia suspense* (Thunb.) Vahl), черной смородине, боярышнике мягковатом, малине душистой (*Rubus odoratum* L.), каркасе западном, айве обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.);

Kampimodromus aberrans — на хатьме, яблоне, вязе, алыче согдейской (*Prunus sogdiana* Vass.), рябине скандинавской (*Sorbus scandica*), чертополохе, бубенчике (*Adenophora* Fisch.), сливе-дичке, мальве, бузине черной, дубе крупнопыльниковом, калине гордовине, жостире имеретинском, холодискусе разноцветном;

K. corylosus — на лещине обыкновенной;

Dubininellus echinus Wainstein et Arutunjan, 1970 — на дубе крупнопыльниковом, жимолости татарской;

D. juvenis Wainstein et Arutunjan, 1970 — на лопухе, иве козьей, ваточнике сирийском (*Asklepis syriaca* L.), калине гордовине;

Typhlodromus cotoneastri — на боярышнике, клене ложноплатановом, орехе грецком, дубе обыкновенном, клекачке перистой, клене остролистном, кизильнике черноплодном (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. et Bbytt), можжевельнике казацком, тамариксе ветвистом (*Tamarix ramosissima* Lebed.), платане кленолистном (*Platanus* x *acerifolia* (Ait.) Willd.), жимолости татарской, клене татарском (*Acer tataricum* L.), груше березолистой, пихте одноцветной (*Abies concolor* (Gord.) Hoopes), облепихе крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.), дубе крупнопыльниковом, тамариксе стройном;

T. laurae — на ели колючей, пихте европейской (*Abies alba* Mill.), ели обыкновенной, ели тянь-шанской (*Picea schrenkiana* Fisch. et C. A. Mey.), тисе ягодном, сосне крымской, сосне обыкновенной, лиственнице сибирской, ясенце голостолбиковом, лиственнице европейской;

T. pritchardi Arutunjan, 1971 — на ели обыкновенной;

T. pyri Scheuten, 1857 — на сливе-дичке, бубенчике, таволге средней, калине цельнолистой (*Viburnum lantana* L.), вишне войлочной (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.), можжевельнике казацком, дубе крупнопыльниковом, гортензии древовидной, вейгелле цветущей (*Weigela florida* (Bunge) A. DC.), холодискусе разноцветном, айве обыкновенной;

T. rodovae — на сосне кедровой сибирской, ели восточной, можжевельнике красном (*Juniperus oxycedrus* L.), пихте одноцветной;

Typhloctonus tiliarum Oudemans, 1930 — на алыче согдейской, вязе, айланте высоченном;

Paraseiulus incognitus — на груше (*Pyrus* sp.), сливе-дичке, липе, лещине древовидной, дубе черепичном (*Quercus imbricaria* Michx.);

P. soleiger — на липе, бузине черной, горькокаштане, ели восточной, гортензии древовидной, холодискусе разноцветном, айве обыкновенной;

Amblydromella (s. str.) *halinae* Wainstein et Kolodochka, 1974 — на лещине древовидной, гречке дальневосточной, боярышнике мягковатом, яблоне пурпурной;

A. (s. str.) *inopinata* — на сосне обыкновенной, сосне Сосновского (*Pinus sosnowskii*);

A. (s. str.) *pirianykae* — на коровяке шерстистом, цикории;

A. (s. str.) *rhenana* — на вязе, белокудреннике сорном, хатьме, бубенчике, фиалке, калине гордовине, диаскарее батат (*Diascarea batatas* Decne.), пионе кавказском (*Paeonia caucasica*), пираканте Шарлахова, вишне войлочной, малине душистой;

A. (*Aphanoseius*) *clavata* Wainstein, 1972 — на можжевельнике обыкновенном, самшите вечнозеленом;

A. (*A.*) *verrucosa* — на дубе болотном, сосне обыкновенной.

В исследованных растительных ассоциациях доминантом выявлен *E. finlandicus* (индекс доминирования Палия-Ковнацки 17,44%). Субдоминант в данном ценозе отсутствует, а статус субдоминанта I порядка имеют 8 видов: *A. andersoni* (0,37%), *A. rademacheri* (0,20%), *K. aberrans* (0,39%), *D. juvenis* (0,11%), *T. cotoneastri* (0,42%), *T. laurae* (0,56%), *T. pyri* (0,25%), *A. rhenana* (0,22%). Остальные 16 видов являются второстепенными членами ценоза.

Максимальное значение индекса встречаемости видов клещей-фитосейид на растениях НБСГ, как и ожидалось, оказалось у *E. finlandicus* (35,8%), поскольку этот вид заселяет здесь 56,25% исследованных растений (рис. 6).

На хвойных породах обнаружено 12 видов 6 родов клещей семейства Phytoseiidae. Наиболее часто в пробах присутствовал вид *T. laurae* (индекс встречаемости 39,39%), который заселяет здесь 48,15% хвойных растений. Три вида, *T. pritchardi*, *T. rodovae* и *A. inopinata*, обитают только на хвойных, формируя специфический акарокомплекс (рис. 7).

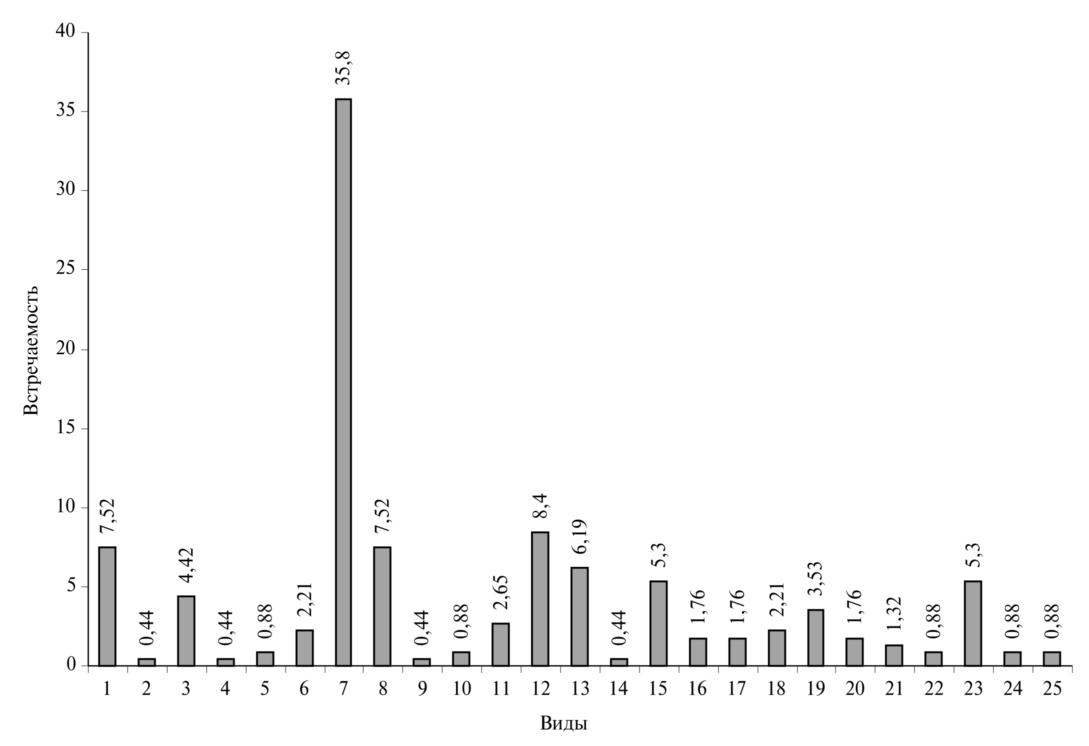


Рис. 6. Встречаемость клещей-фитосейид на растениях Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины: 1 — *A. andersoni*; 2 — *A. obtusus*; 3 — *A. rademacheri*; 4 — *A. okanagensis*; 5 — *N. herbarius*; 6 — *N. umbraticus*; 7 — *E. finlandicus*; 8 — *K. aberrans*; 9 — *K. corylosus*; 10 — *D. echinus*; 11 — *D. juvenis*; 12 — *T. cotoneastri*; 13 — *T. laurae*; 14 — *T. pritchardi*; 15 — *T. pyri*; 16 — *T. rodovae*; 17 — *T. tiliarum*; 18 — *P. incognitus*; 19 — *P. soleiger*; 20 — *A. halinae*; 21 — *A. inopinata*; 22 — *A. pirianykae*; 23 — *A. rhenana*; 24 — *A. clavata*; 25 — *A. verrucosa*.

Fig. 6. Occurrence of phytoseiid mites on the plants in N. N. Grisnko National Botanical gardens NAS of Ukraine.

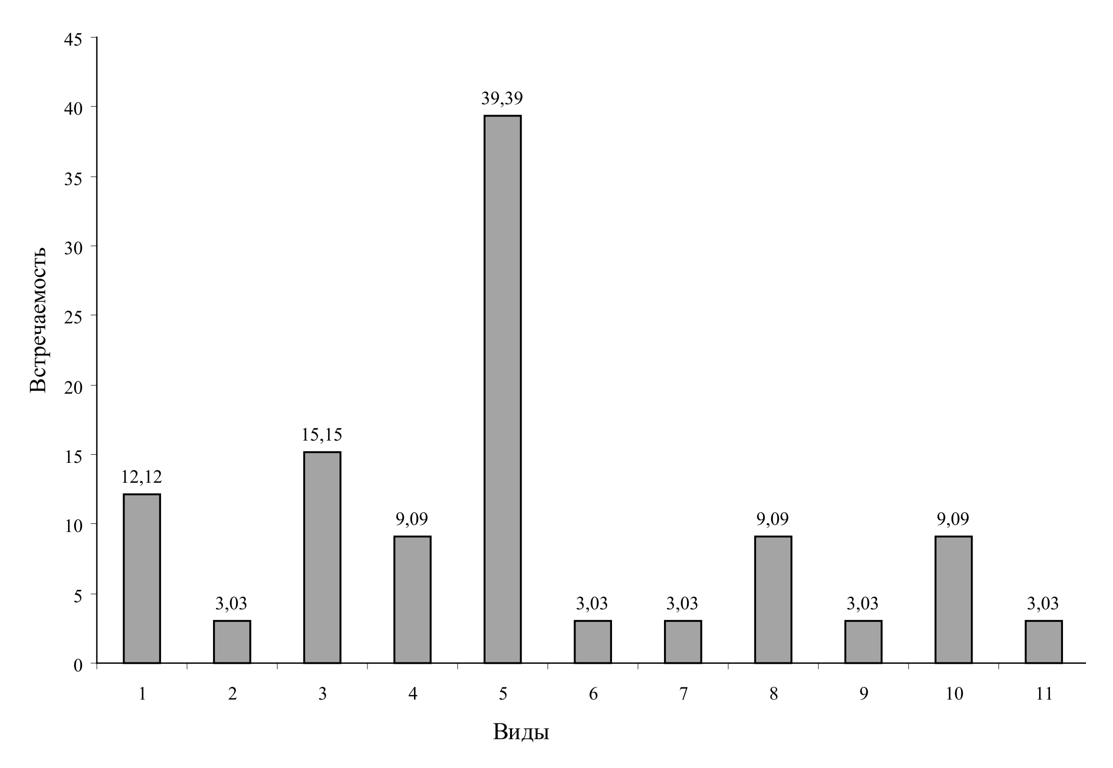


Рис. 7. Встречаемость клещей-фитосейид на хвойных породах Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины: 1 — *A. andersoni*; 2 — *N. umbraticus*; 3 — *E. finlandicus*; 4 — *T. cotoneastri*; 5 — *T. laurae*; 6 — *T. pritchardi*; 7 — *T. pyri*; 8 — *T. rodovae;* 9 — *P. soleiger*; 10 — *A. inopinata*; 11 — *A. clavata*; 12 — *A. verrucosa*.

Fig. 7. Occurrence phytoseiid mites on the conifres in N. N. Grishko National Botanical garden NAS of Ukraine.

Степень тяготения клещей семейства Phytoseiidae к различным видам растений определяется относительной биотопической приуроченностью вида (F). Вид *E. finlandicus* в растительных ценозах НБСГ оказался доминантом (его относительная биотопическая приуроченность показана на рис. 8).

Группа монотопных видов НБСГ включает *A. obtusus* с фиалки, *A. okanagensis* с цикория, *K. corylosus* с лещины, *T. pritchardi* с ели обыкновенной. Эти виды фитосейид являются монотопными только для НБСГ. Из гербабионтов здесь обнаружены *A. obtusus*, *A. okanagensis*, *N. herbarius* и *A. pirianykae*.

К строгим дендробионтам следует отнести *K. corylosus*, *D. echinus*, *T. cotoneastri*, *T. laurae*, *T. pritchardi*, *T. rodovae*, *T. tiliarum*, *P. incognitos, P. soleiger*, *A. inopinata*, *A. clavata*, *A. verrucosa*. Эти виды имеют тесную приуроченность ($0,43 < F < 0,99$) к древесному типу растительности.

Политопные виды *A. andersoni, A. rademacheri*, *N. umbraticus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. juvenis*, *T. pyri*, *A. halinae* и *A. rhenana* встречаются как на травах, так и на древесно-кустарниковой растительности.

Несмотря на относительно близкое расположение исследованных ботанических садов, НБСГ и БСФ различаются по довольно большому спектру экологических факторов. На наш взгляд, решающими абиотическими факторами в формировании ценозов являются размеры, расположение и микроклиматические особенности их территорий. Например, НБСГ в 5,7 раз больше по площади и расположен на берегу р. Днепр, что определяет большую влажность его ценоза, чем ценоза БСФ, который находится в центре города и испытывает максимальное воздействие урбанизованной среды.

Биотические факторы в обоих ботанических садах также существенно отличаются, что определяется различиями в составе видовых комплексов таксономи-

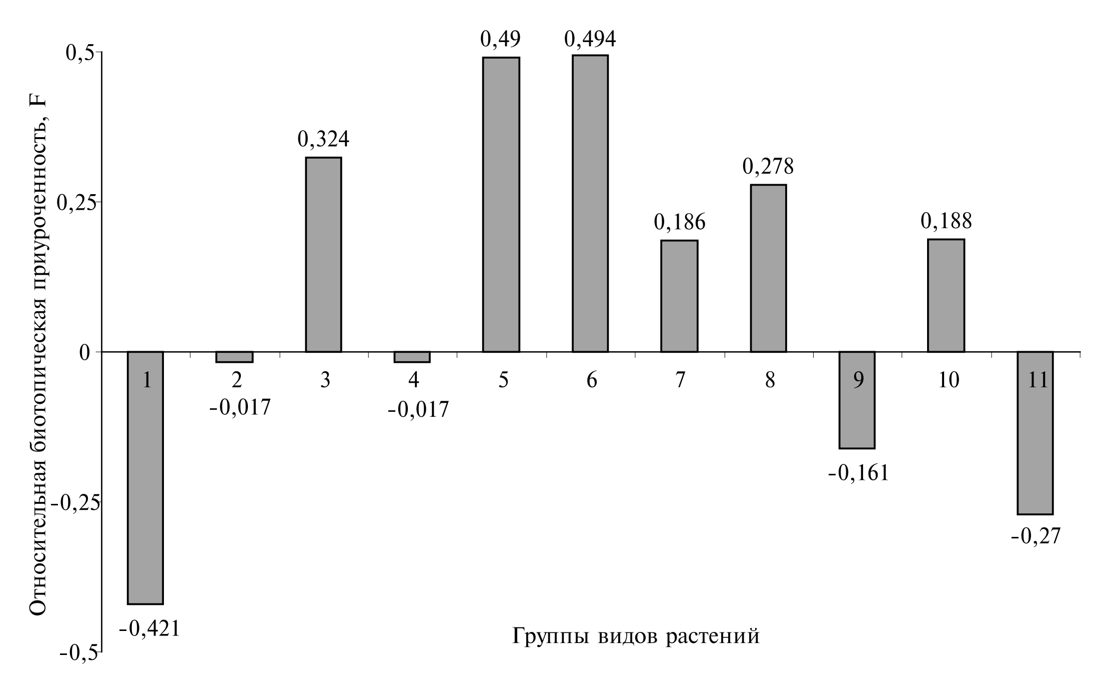


Рис. 8. Относительная биотопическая приуроченность (F) вида *Euseius finlandicus* к растениям Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины: 1 — *Cichorium* sp., *Ulmus* sp.; 2 — *Malus* sp., *Lonicera tatarica*, *Taxus baccata*, *Hydrangea arborescens*, *Celtis occidentalis*, *Cydonia oblonga*; 3 — *Crataegus* sp., *Staphylea pinnata*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, *Swida alba*, *Ailanthus altissima*; 4 — *Prunus* sp.; 5 — *Fraxinus* sp., *Syringa josikaea*, *Sambucus sibirica*, *Cotinus coggygria*, *Fagus sylvatica*, *Magnolia kobus*, *Sorbus sibirica*, *Quercus petraea*, *Prunus divaricata*, *Pterocarya pterocarpa*, *Fagus orientalis*, *Aesculus octandra*, *Paeonia suffruticosa*, *Spireae Bumalda*, *Malus niedzwetzkyana*, *Spireae vanhouttei*, *Pterostyrax hispida*, *Exochorda tianchanica*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Liriodendron tulipifera*, *Enonimus europeaeus*, *Padus avium*, *Acer negundo*, *Forsythia suspensa*; 6 — *Berberis vulgaris*, *Castanea sativa*; 7 — *Morus alba*, *Malvella* sp., *Spirea media*, *Larix decidua*, *Rhamnus imeretina*, *Pyrus betulifolia*, *Pyracantha coccinea*, *Dictamnus gymnostylis*, *Ribes nigrum*, *Crataegus submollis*, *Rubus odoratum*; 8 — *Tilia* sp., *Juglans regia*, *Corylus colurna*; 9 — *Pinus sibirica*, *Viburnum lantana*, *Holodiscus discolor*; 10 — *Sambucus nigra*, *Aesculus hippocastanum*, *Platanum acerifolia*; 11 — *Pinus sylvestris*, *Juniperus sabina*.

Fig. 8. Relative biotopic allocation (F) of *Euseius finlandicus* on the plants in Grishko National Botanical garden NAS of Ukraine.

ческих групп, в том числе клещей, формирующихся под влиянием среды. Так, комплекс фитосейид в НБСГ представлен 25 видами, а комплекс тетранихид — 9 видами, в БСФ обнаружено всего 15 видов фитосейид и 10 видов тетранихид, из которых 14 видов хищников и 4 вида фитофагов являются общими.

Хвойные породы в НБСГ составляют 28,4% всех исследованных видов растений древесного типа растительности. На них обитает 12 видов клещей-фитосейид и 3 вида тетраниховых клещей. В БСФ хвойные породы занимают 36,5% обследованных деревьев. На них отмечено 7 видов фитосейид и 5 видов тетранихид. Следует отметить, что все виды клещей-фитосейид, выявленные в БСФ, обитают и в НБСГ. В ценозах хвойных пород в обоих ботанических садах доминантом среди фитосейид является вид *T. laurae*, среди паутинных клещей — *O. ununguis*, а в БСФ еще и *O. brevipilosus*.

Согласно величинам индексов доминирования, в НБСГ статус доминантов получили 2 вида тетранихид, а именно: *T. turkestani* (> 100%), *T. horridus* (20,5%). Виды *S. tiliarium* и *T. urticae* выглядят субдоминантами I порядка (0,9 и 0,45% соответственно). Остальные виды оказались субдоминантами. В БСФ, напротив, выявлено также два доминанта, а именно: *O. ununguis* (55,6%), который в НБСГ является субдоминантом (2,0%) и *O. brevipilosus* (59,3%). В БСФ *S. tiliarium* повышает свой статус до субдоминанта (5,0%), а *T. horridus*, напротив, понижает его с доминанта в НБСГ (20,5%) до субдоминанта в БСФ (4,38%).

Статус некоторых видов хищных клещей в ценозах обследованных ботанических садов неодинаков. Так, если доминанты и субдоминанты I порядка в обоих садах остаются неизменными (*E. finlandicus,* а также *A. rademacheri*, *K. aberrans* и *T. cotoneastri*), то позиция *T. laurae*, который имеет статус субдоминанта в ценозе БСФ, понижен до статуса субдоминанта I порядка в НБСГ (значения индексов доминирования указаны выше). Статус субдоминанта I порядка, который наблюдается у *T. rodovae* на растениях в БСФ, понижен до второстепенного члена ценоза в НБСГ. Виды *A. rhenana* и *A. andersoni*, будучи субдоминантами I порядка в НБСГ, в БСФ становятся второстепенными членами ценоза.

Таким образом, различия в акарокомплексах двух ботсадов, наблюдаемые на примере изученных групп клещей, вероятнее всего, связаны с рядом причин. Во-первых, несомненно, сказываются различия в особенностях микроклимата на их территории. Безусловны также различия в видовом разнообразии растений исследованных садов. Не следует также сбрасывать со счета количественные и качественные различия видовых списков обследованных растений. Так, из 190 видов растений, на которых выявлены фитосейиды, общими для обоих садов были только 31, а из 77 видов, на которых зарегистрированы тетраниховые клещи, — всего 9 видов. Наконец, в качестве причин выявленных различий следует указать также неодинаковый уровень рекреационной нагрузки на ценозы ботсадов, степень урбанизации окружающих ботанические сады территорий и т. п.

Резюмируя изложенное, следует отметить наличие в растительных ассоциациях ботанических садов Киева достаточно богатого видового состава клещей изученных групп, принадлежащих к различным трофическим уровням (фитофаги, хищники). Таким образом, для магаполиса, которым является столица Украины, ботанические сады являются длительно существующими резерватами, где сохраняется видовое разнообразие растениеобитающих клещей.

Акимов И. А. Тетраниховые клещи степной зоны Украины : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1965. — 18 с.

Дмитрієв Г. В. Шкідливі комахи і кліщі Ботанічного саду АН УРСР // Акліматизація рослин. — К. : Вид-во АН УРСР, 1961. — С. 143—152.

Колодочка Л. А. Фауна и экологические особенности растениеобитающих клещей-фитосейид (Parasitiformes, Phytoseiidae) лесостепи Украины : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1974. — 25 с.

Колодочка Л. А. Руководство по определению растениеобитающих клещей-фитосейид. — Киев : Наук. думка, 1978. — 80 с.

Колодочка Л. А. Распространение и экоморфологические группы клещей семейства Phytoseiidae (Parasitiformes: Gamasina) Палеарктики // Изв. Харьков. энтомол. об-ва. — 2000. — **8**, вып. 2. — С. 188—191.

Кузнецов Н. Н., Петров В. М. Хищные клещи Прибалтики. — Рига : Зинатне, 1984. — 144 с.

Методические рекомендации по изучению растительноядных клещей. — Ялта : Госуд. Никит. бот. сад, 1986. — 47 с.

Митрофанов В. И., Стрункова З. И., Лившиц И. З. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран (Tetranychidae, Bryobiidae). — Душанбе : Дониш, 1987. — 223 с.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М., 1982. — 287 с.

Чернов Ю. И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа // Методы почвенно-зоологических исследований / Отв. ред. М. С. Гиляров. — М. : Наука, 1975. — С. 160—216.

Шитиков В. К., Розенберг Г. С., Зинченко Т. Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. — Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.